БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ И ВЫХОДНЫХ КАСКАДОВ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

Шамиль Садеков
Александр Румянцев
Михаил Телянер

Приведенные в статье данные по электрическим параметрам и типу корпуса мощных биполярных транзисторов позволяют сделать правильный выбор при их замене.

Ремонт видео- и телеаппаратуры в большинстве случаев связан с устранением неисправностей в цепях вторичного электропитания этих устройств. Большинство компонентов цепей электропитания сгруппировано в источниках питания (ИП), в виде отдельной платы, либо фрагмента общей платы. В телевизоре формирование вторичных напряжений питания происходит также и в выходном узле строчной развертки.

Все ИП современных телевизоров, а также большинство ИП видеомагнитофонов, построены по схеме импульсных преобразователей постоянного тока с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), что делает их более экономичными и дает выигрыш по масса-габаритным параметрам и КПД в сравнении с традиционными трансформаторными.

В качестве ключевого элемента используется мощный биполярный либо полевой транзистор в дискретном исполнении или входящий в состав микросхемы ШИМ-регулятора.

Из всех полупроводниковых элементов ключевой транзистор блока питания и выходной транзистор строчной развертки работают в наиболее тяжелом

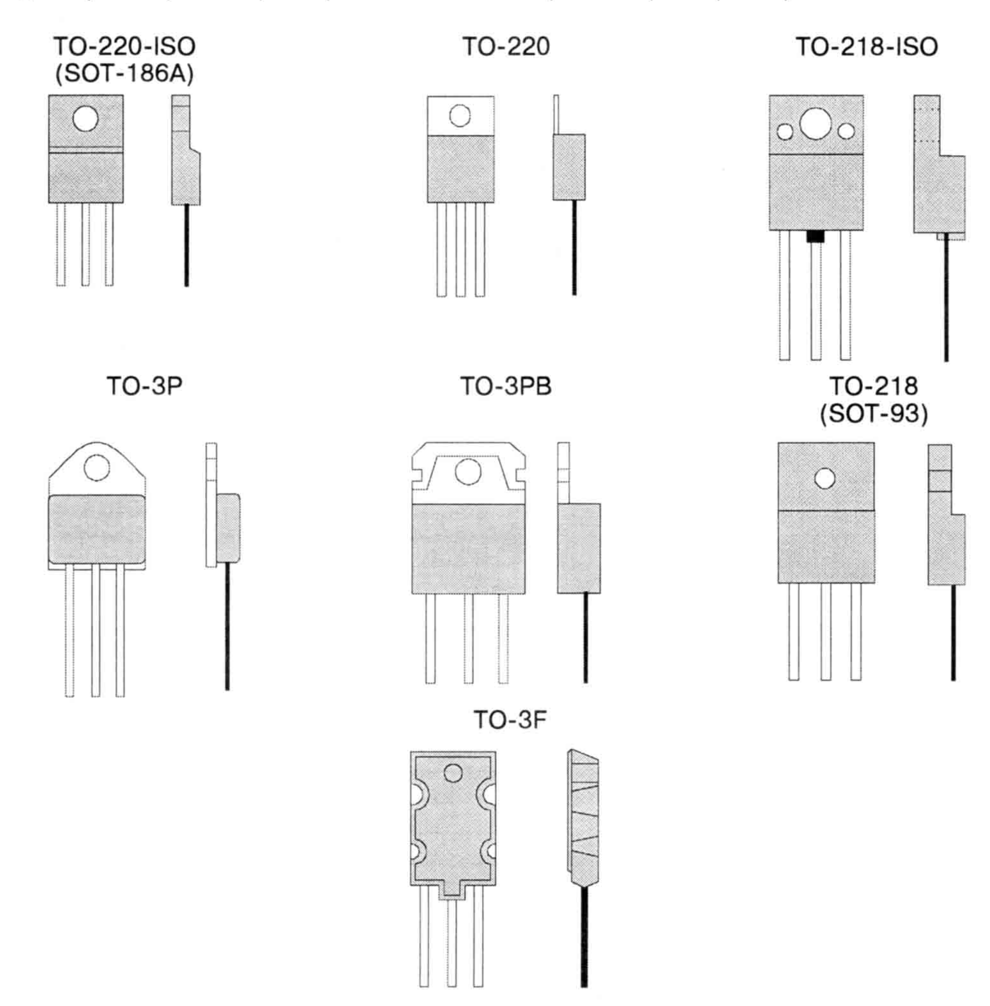


Рис. 1. Типы корпусов биполярных транзисторов

Таблица 1. Биполярные транзисторы ИП и выходных каскадов строчной развертки

Тип	$Di_{кэ}$	$R_{бэ\ доп}$, Ом	$U_{кбо}$, В	$U_{кэ}$, В	$I_к$, А	$P_к$, Вт	$f_{гр}$, мГц	$h_{21э}$ мин	$U_{кэ\ нас}$, В	Тип корпуса	Применение
2SC3866(пл)			900	800	3	40	4	10	1.0	TO-220-ISO SOT-186A	VCR Funai V3-EE MK6
2SC4517(пл)			900	550	3	20	6	10			VCR Funai V3-EE MK6
2SC5249			600		3	35	6				TV Panasonic TC-2170R
BUT11AF			850	450	5	20	10	10	1.5		TV Philips 20PT120/138A
BUT12AF			1000	450	8	23		10	1.5		
BUT18AF			1000	450	6	23		10	1.5		
2SC3039			500	400	7	50	20	15		TO-220	Блок питания PC
2SC3866			900	800	3	40	4	10	1.0		TV Funai MK10 21"
2SC3979A			900	800	3	40		8	1.5		TV Funai 14"
2SC4517	+		900	550	3	40	6	10			
2SC4517A			1000	550	3	40	6	10			
BUT11A			850	450	5	125	10	10	1.5		
2SC4123	+	24	1500	700	8	55	2	4	1.5	TO-218-ISO TO-3PML	
2SC4288A			1500	600	12	200	8	8			TV Grundig M70-169/9
2SC4538			900	800	5	80	3	10	1.0		TV Goldstar 20"
2SC4927	+	27	1500	700	8	50			1.5		TV Sony KV-29F1
2SC5250	+	24	1500	700	8	50	8	5	1.5		TV LG CP-21D70H
2SD1391			1500	700	5	100	3	4			TV Panasonic TX-21GF10
2SD1541	+	33	1500	700	3	50	3	4	1.5		TV Panasonic TX-21GF10
2SD1545			1500	600	6	50	3	8			TV Akai CT-1417D/A205
2SD1548			1400	600	10	50	3	8	1.5		TV Sony KV-C2521K
2SD1554	+	27	1500	600	3.5	40	3	8			TV Sharp CV-2152SCN
2SD1555	+	39	1500	600	5	50	3	8	5.0		TV LG CF-21A80Y
2SD1556	+	33	1500	600	6	50	3	8			TV Panasonic TX-33GF15
2SD1632	+	33	1500	1500	4	70	2	5			TV Panasonic TC-14L1R
2SD1651	+	27	1500	800	5	60	3	8			TV Samsung CK 5035Z
2SD1710			1500	800	5	50	3	8			TV Funai 2000A MK7
2SD1876	+	27	1500	800	3	50	3	8			TV JVC AV-14TE
2SD1877	+	33	1500	800	4	50	3	8			TV Sharp 14H-SC
2SD1878	+	33	1500	800	5	60	3	8			TV JVC AV-G21TT
2SD1879	+	36	1500	800	6	60		5			
2SD1881	+	24	1500	800	10	70	3	5			
2SD1884			1500	800	5	60	3	5			TV Sharp 14/21H-SC
2SD1886			1500	800	8	70	3	5			
2SD1887			1500	800	10	70	3	5	5.0		
2SD1941			1500	650	6	50	8	5			TV Sony KV-C2521K
2SD2095	+	22	1500	600	5	50	3	8			TV Sharp 21H-SC
2SD2333	+	24	1500	600	5	80	3	3	0.9		TV Aiwa TV-A215
BU508DF	+		1500	700	5	34	7	3	1.0		
BU2508AF		24	1500	700	8	45		8	1.0		TV Hitachi CMT 2979
S2055AF(N)	+	39	1500	700	8	80	3	3			
2SC3552			1100	800	12	150	15	10	2.0	TO-218 TO-3P(PB)	TV Samsung CK 7230W
2SC4142			1500	800	5	50		15			
2SC4742	+	39	-	1500	6	50		25			Монитор 14"
2SD1402			1500	800	5	120	8	5			TV Sanyo CTX1506R
2SD1403			1500	800	6	120	8	5	1.3		
2SD2331	+	47	1500	600	3	60	3	3	1.5		TV Aiwa TV-C142
BU508A			1500	700	5	125	7	3	1.0		TV Sony KV-M2155K
BU2508D	+	24	1500	700	8	125		8			TV Shivaki STV 2113
2SC3996			1500	800	15	180	3	8	5.0	TO-3F	Монитор Daewoo 17"
2SC4111			1500	700	10	150	2	3	5.0		Монитор 14"
S2000N	+		1500	700	8	125	3	3	1.0		TV Sony KV-M2181K

тепловом режиме. Как следствие, – вероятность их пробоя при выходе за установленные нормы параметров питающей электросети, особенно таких, как величина и стабильность действующего напряжения и уровень импульсных помех.

При ремонте приходится сталкиваться с большим перечнем транзисторов, применяемых в разных моделях телевизоров и видеомагнитофонов различными фирмами-производителями. Возможность существенно сузить их круг дает приведенная в статье таблица замен (табл. 1) с параметрами наиболее ходовых транзисторов. Таблица составлена на основе имеющихся в продаже альбомов схем, включающих, как правило, наиболее спросовые, с точки зрения ремонта, схемы моделей телевизоров и видеомагнитофонов. В качестве справочных материалов использованы [1], [2], а также сайты фирм-производителей. Для удобства подбора аналогов транзисторы сгруппированы по типам корпусов.

На рис. 1 приведены типы корпусов, упоминаемые в таблице.

Ниже приведены термины и буквенные обозначения электрических параметров, употребляемые в таблице:

$Di_{кэ}$ – встроенный диод между коллектором и эмиттером;

$R_{бэ\ доп}$ – дополнительный резистор между базой и эмиттером;

$U_{кбо}$ – максимальное обратное постоянное напряжение между коллектором и базой при токе эмиттера, равном нулю;

$U_{кэ}$ – максимально-допустимое постоянное напряжение между коллектором и эмиттером при токе базы, равном нулю;

$I_к$ – максимально-допустимый постоянный ток коллектора;

$P_к$ – максимально-допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора;

$f_{гр}$ – граничная частота коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером;

$h_{21э\ мин}$ – минимальный статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером;

$U_{кэ\ нас}$ – максимальное падение напряжения на переходе коллектор-эмиттер в открытом состоянии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Степанов В. В.* Биполярные транзисторы. Справочное пособие. Харьков: "Харьков". — Том 1.
2. *D.A.T.A. DIGEST.* An IHS GROUP Company, 1998.■